

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-172385

(43)Date of publication of application : 30.06.1997

(51)Int.Cl.

H04B 1/26  
H04B 1/16

(21)Application number : 07-348738

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.12.1995

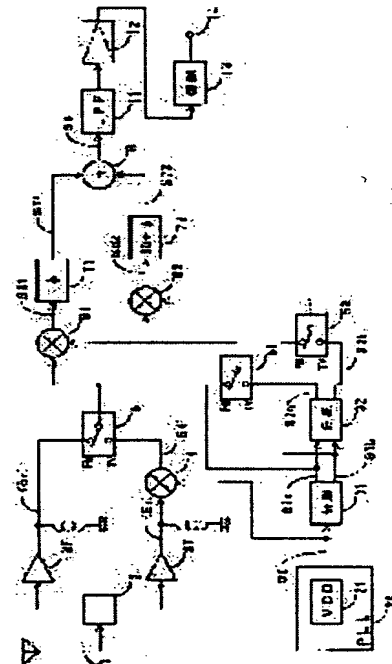
(72)Inventor : TOMIYAMA HITOSHI

## (54) RADIO RECEIVER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To receive the sound of television broadcasting through the use of a local oscillation circuit for FM broadcasting reception.

**SOLUTION:** A first mixer circuit 4, a pair of second mixer circuits 61 and 62, a pair of phase shift circuits 71 and 72, an arithmetic circuit 8 operating the output signals from a pair of the phase shift circuits 71 and 72, a filter 11 for taking out an intermediate frequency signal from the arithmetic circuit 8 and a demodulation circuit 13 demodulating a sound signal from the output signal of the filter 11 are provided. FM broadcasting is received by a single super heterodyne system by using the mixer circuits 61 and 62. The sound of television broadcasting is received by a double super heterodyne system by using the mixer circuit 4 and the mixer circuits 61 and 62. A second local oscillation signal at that time is formed by frequency-dividing the first oscillation signal by frequency division circuits 31 and 32.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-172385

(43) 公開日 平成9年(1997)6月30日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	1/26		H 0 4 B	B
	1/16			A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-348738

(22) 出願日 平成7年(1995)12月19日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 富山 均

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

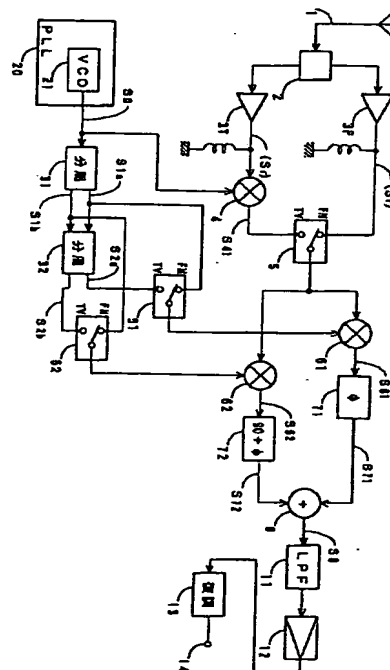
(74) 代理人 弁理士 佐藤 正美

(54) 【発明の名称】 ラジオ受信機

(57) 【要約】

【課題】 FM放送受信用の局部発振回路を使用してテレビ放送の音声の受信も可能にする。

【解決手段】 第1ミキサ回路4と、1対の第2ミキサ回路61、62と、1対の移相回路71、72と、この1対の移相回路71、72の出力信号を演算する演算回路8と、この演算回路8から中間周波信号を取り出すフィルタ11と、このフィルタ11の出力信号から音声信号を復調する復調回路13とを設ける。FM放送は、ミキサ回路61、62を使用してシングルスーパーヘテロダイン方式により受信を行う。テレビ放送の音声は、ミキサ回路4およびミキサ回路61、62を使用してダブルスーパーヘテロダイン方式により受信を行う。このときの第2局部発振信号は、第1局部発振信号を分周回路31、32により分周して形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の局部発振信号を形成する第1の発振回路と、

テレビ放送の音声放送波信号を、上記第1の局部発振信号により、第1の中間周波信号に周波数変換する第1のミキサ回路と、

上記第1の中間周波信号と、FM放送の放送波信号とが選択的に供給されるとともに、この供給された信号を、位相が互いに直交する1対の第2の局部発振信号により、1対の中間周波信号に周波数変換する1対の第2のミキサ回路と、

この第2のミキサ回路から出力される上記1対の中間周波信号に対して移相処理を行う1対の移相回路と、

この1対の移相回路の出力信号を演算して目的とする放送波信号の中間周波信号を含む信号を出力する演算回路と、

この演算回路の出力信号から上記目的とする放送波信号の中間周波信号を取り出すフィルタと、

このフィルタの出力信号が供給されて音声信号の復調を行う復調回路と、

上記第1の局部発振信号を分周して上記第2の局部発振信号を形成する分周回路とを有するようにしたラジオ受信機。

【請求項2】請求項1に記載のラジオ受信機において、上記テレビ放送の受信バンドは、上記テレビ放送のハイバンドとされ、

上記FM放送の受信バンドは、上記FM放送および上記テレビ放送のローバンドとされるようにしたラジオ受信機。

【請求項3】請求項2に記載のラジオ受信機において、上記テレビ放送のハイバンドの受信時における上記第2の局部発振信号の発振周波数の変化範囲が、上記FM放送および上記テレビ放送のローバンドの受信時における上記第2の局部発振信号の発振周波数の変化範囲よりも狭くなるように、上記分周回路の分周比が変更されるようにしたラジオ受信機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ラジオ受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】日本国内において使用されている小型のラジオ受信機は、FM放送およびAM放送の2バンドを受信できるものから、VHF帯のテレビ放送の音声も受信できる3バンドのものへと変わりつつある。

【0003】そして、この場合、テレビ放送における音声信号はFM変調により放送されているので、テレビ放送の音声の受信部は、そのフロントエンド回路を除いて、FM放送の中間周波信号系と兼用することができ

【0004】図3は、そのような考えにしたがった3バンド受信機のFM/TV受信部の一例を示す。

【0005】すなわち、FM放送およびテレビ放送のローバンド（第1チャンネル～第3チャンネル）の受信時には、その放送波信号が、アンテナ81から分波回路82を通じてFM放送用のフロントエンド回路80Fに供給される。このフロントエンド回路80Fは、高周波アンプ83Fと、高周波同調回路84Fと、ミキサ回路85Fと、局部発振回路86Fとを有する。

【0006】そして、この場合、局部発振回路86Fは、VCOにより構成されているとともに、この局部発振回路（VCO）86FはFM放送用のPLLの一部を構成している。このため、局部発振回路86Fの共振回路87Fは、図示はしないが、コイルと、可変容量ダイオードとにより構成され、その可変容量ダイオードに端子89Fを通じて制御電圧VFが供給される。

【0007】また、同調回路83Fも、図示はしないが、コイルと、可変容量ダイオードとにより構成され、その可変容量ダイオードに制御電圧VFが供給される。

【0008】こうして、そのPLLの可変分周回路の分周比を変更すると、制御電圧VFが変化し、この変化により同調回路83Fの同調周波数および共振回路87Fの共振周波数が制御電圧VFに対応して変化する。

【0009】したがって、ミキサ回路85Fからは、目的とする受信周波数のFM放送波信号が、中心周波数が例えば10.7MHzの中間周波信号に変換されて取り出される。なお、この場合、フロントエンド回路80Fの受信範囲は、76MHz～108MHz、すなわち、FM放送の帯域と、テレビ放送のローバンドの帯域とされる。

【0010】そして、この中間周波信号が、FM受信時には図の状態に切り換えられているスイッチ回路91→中間周波フィルタ用のセラミックフィルタ92→アンプ93の信号ラインを通じてFM復調回路94に供給されて音声信号が復調され、この音声信号が端子95に取り出される。

【0011】したがって、FM放送およびテレビ放送のローバンドの音声を受信することができる。

【0012】一方、テレビ放送のハイバンド（第4チャンネル～第12チャンネル）の音声の受信時には、その放送波信号が、アンテナ81から分波回路82を通じてテレビ放送の音声用のフロントエンド回路80Tに供給される。このフロントエンド回路80Tは、フロントエンド回路80Fと同様に構成されているもので、対応する回路にはサフィックスFに代えてサフィックスTを付けて説明は省略する。

【0013】そして、フロントエンド回路80Tにおいて、テレビ放送のFM音声信号は、周波数が10.7MHzの中間周波信号に周波数変換される。ただし、フロントエンド回路80Tの受信範囲は、175MHz～222MHz、すなわち、テレビ放送のハイバンドの帯域とされる。

【0014】そして、フロントエンド回路80Tからの中間周波信号が、テレビ放送の音声の受信時には図のとは逆の状態に切り換えられているスイッチ回路91→中間周波フィルタ用のセラミックフィルタ92→アンプ93の信号ラインを通じてFM復調回路99に供給されて音声信号が復調され、この音声信号が端子95に取り出される。

【0015】したがって、テレビ放送のハイバンドの音声を受信することができる。

【0016】以上のようにして、図3の受信回路によれば、FM放送およびテレビ放送の音声を受信することができる。そして、その場合、スイッチ回路91から後段は、FM受信用と、テレビ放送の音声の受信用とに共通なので、コストなどの点で有利である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述の受信回路においては、FM放送用のフロントエンド回路80Fにおいて、同調回路84Fおよび共振回路87Fを必要とし、テレビ放送の音声用のフロントエンド回路80Tにおいて、同調回路84Tおよび共振回路87Tを必要とする。そして、どの共振回路（同調回路）においても、コイルおよび可変容量ダイオードを必要とする。

【0018】このため、これまでのFM/AMの2バンドの受信機に比べ、コストが上昇してしまう。

【0019】この発明は、このような問題点を解決しようとするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】このため、この発明においては、第1の局部発振信号を形成する第1の発振回路と、テレビ放送の音声放送波信号を、上記第1の局部発振信号により、第1の中間周波信号に周波数変換する第1のミキサ回路と、上記第1の中間周波信号と、FM放送の放送波信号とが選択的に供給されるとともに、この\*

$$S_r = E_r \cdot \sin \omega r t$$

$$\omega r = 2\pi f r$$

$f r$ : キャリア周波数

であるとする。また、以後の信号処理においては、各信号の相対的な位相（および振幅）が関係するだけなので、上式及び以後の説明においては、各信号の初期位相は省略する。

$$f_0 = (f_r + f_i) \times 2$$

$f_i$ : 中間周波数。  $f_i = 150 \text{ kHz}$

とされる。

【0026】そして、この発振信号  $S_0$  が、分周回路

$$S_{1a} = E_1 \cdot \cos \omega_1 t$$

$$S_{1b} = E_1 \cdot \sin \omega_1 t$$

$$\omega_1 = 2\pi (f_0/2)$$

の信号  $S_{1a}$ 、 $S_{1b}$  に分周される。

【0027】そして、これら信号  $S_{1a}$ 、 $S_{1b}$  が、スイッチ回路51、52のFM側接点を通じてミキサ回路6

\* 供給された信号を、位相が互いに直交する1対の第2の局部発振信号により、1対の中間周波信号に周波数変換する1対の第2のミキサ回路と、この第2のミキサ回路から出力される上記1対の中間周波信号に対して移相処理を行う1対の移相回路と、この1対の移相回路の出力信号を演算して目的とする放送波信号の中間周波信号を含む信号を出力する演算回路と、この演算回路の出力信号から上記目的とする放送波信号の中間周波信号を取り出すフィルタと、このフィルタの出力信号が供給されて音声信号の復調を行う復調回路と、上記第1の局部発振信号を分周して上記第2の局部発振信号を形成する分周回路とを有するようにしたラジオ受信機とするものである。

【0021】したがって、1つの発振回路により、FM放送およびテレビ放送の音声を受信することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】図1は、この発明による3バンド受信機のFM/TV受信部の一形態を示す。この受信部は、FM放送およびテレビ放送のローバンド（第1チャンネル～第3チャンネル）の音声は、シングルスーパーヘテロダイン方式により受信するものであり、その中間周波数は150kHzである。

【0023】すなわち、FM放送およびテレビ放送のローバンドの受信時には、バンド切り換え用のスイッチ回路5、51、52が、システム制御用のマイクロコンピュータ（図示せず）により、図のようにFM側の接点に接続される。そして、放送波信号が、アンテナ1→分波回路2→高周波アンプ3F→スイッチ回路5のFM側接点の信号ラインを通じて、直交変換のI軸およびQ軸用のミキサ回路61、62に供給される。

【0024】なお、ここで、目的とする放送波信号  $S_r$  は、簡単のため、

$$\dots (1)$$

※【0025】さらに、PLL20のVCO21において、第の局部発振信号  $S_0$  が形成される。ここで、

$$S_0 = E_0 \cdot \sin \omega_0 t$$

$$\omega_0 = 2\pi f_0$$

※40 である。また、発振周波数  $f_0$  は、

$$\dots (2)$$

★（カウンタ）31に供給され、1/2の周波数で、位相が互いに直交する分周信号  $S_{1a}$ 、 $S_{1b}$  に分周される。すなわち、

$$\dots (3)$$

1、62に局部発振信号として供給されて信号  $S_r$  と乗算され、ミキサ回路61、62からは、次のような信号  $S_{61}$ 、 $S_{62}$  が取り出される。すなわち、

$$\begin{aligned}
 S_{61} &= S_r \cdot S_{1a} \\
 &= E_r \cdot \sin \omega_r t \cdot E_1 \cdot \cos \omega_1 t \\
 &= \alpha \{ \sin (\omega_r + \omega_1) t + \sin (\omega_r - \omega_1) t \} \\
 S_{62} &= S_r \cdot S_{1b} \\
 &= E_r \cdot \sin \omega_r t \cdot E_1 \cdot \sin \omega_1 t \\
 &= \alpha \{ -\cos (\omega_r + \omega_1) t + \cos (\omega_r - \omega_1) t \} \\
 \alpha &= E_r \cdot E_1 / 2
 \end{aligned}$$

ので示される信号 $S_{61}$ 、 $S_{62}$ が取り出される。

【0028】そして、後述するように、これら信号 $S_{61}$ 、 $S_{62}$ のうち、角周波数 $(\omega_r - \omega_1)$ の信号成分が中間周波信号として使用され、角周波数 $(\omega_r + \omega_1)$ の信号成分は除去されるので、簡単のため、上式の角周波数 $(\omega_r + \omega_1)$ の信号成分を無視すると、

$$\begin{aligned}
 S_{61} &= \alpha \cdot \sin (\omega_r - \omega_1) t \\
 S_{62} &= \alpha \cdot \cos (\omega_r - \omega_1) t
 \end{aligned}$$

となる。

【0029】そして、このとき、イメージ信号 $S_m$ は、

$$\begin{aligned}
 S_m &= E_m \cdot \sin \omega_m t \\
 \omega_m &= \omega_1 + \omega_i \\
 \omega_i &= 2\pi f_i
 \end{aligned}$$

であるから、同調回路1からの放送波信号 $S_r$ に、イメージ信号 $S_m$ が含まれているとすれば、このときの信号 $S_{61}$ 、 $S_{62}$ は、

$$\begin{aligned}
 S_{61} &= \alpha \cdot \sin (\omega_r - \omega_1) t + \beta \cdot \sin (\omega_m - \omega_1) t \\
 S_{62} &= \alpha \cdot \cos (\omega_r - \omega_1) t + \beta \cdot \cos (\omega_m - \omega_1) t \\
 \beta &= E_m \cdot E_1 / 2
 \end{aligned}$$

となる。

【0030】そして、このとき、

$$\begin{aligned}
 S_{71} &= -\alpha \cdot \sin (\omega_1 - \omega_r) t + \beta \cdot \sin (\omega_m - \omega_1) t \\
 S_{72} &= -\alpha \cdot \sin (\omega_1 - \omega_r) t - \beta \cdot \sin (\omega_m - \omega_1) t
 \end{aligned}$$

となる。

【0034】そして、これら信号 $S_{71}$ 、 $S_{72}$ が加算回路※

$$\begin{aligned}
 S_8 &= S_{71} + S_{72} \\
 &= -\alpha \cdot \sin (\omega_1 - \omega_r) t + \beta \cdot \sin (\omega_m - \omega_1) t \\
 &\quad + \{ -\alpha \cdot \sin (\omega_1 - \omega_r) t - \beta \cdot \sin (\omega_m - \omega_1) t \} \\
 &= -2\alpha \cdot \sin (\omega_1 - \omega_r) t
 \end{aligned}$$

で示される信号 $S_8$ が取り出される。

【0035】そして、この式に(3)、(1)式を代入すると、

$$\begin{aligned}
 S_8 &= -2\alpha \cdot \sin \{ (2\pi (f_0/2) - 2\pi f_r) t \} \\
 &\text{となるが、さらに、(2)式を代入すると、} \\
 S_8 &= -2\alpha \cdot \sin \{ (2\pi (f_r + f_i) - 2\pi f_r) t \} \\
 &= -2\alpha \cdot \sin 2\pi f_i t \\
 f_i &= 150 \text{ kHz}
 \end{aligned}$$

となる。

【0036】したがって、信号 $S_8$ は目的と放送波信号 $S_r$ の中間周波信号である。また、放送波信号 $S_r$ にイメージ信号 $S_m$ が含まれていても、この中間周波信号 $S_i$ においては、イメージ信号 $S_m$ による信号成分はキャンセルされて含まれないことになる。

\*  $\omega_r < \omega_1 < \omega_m$

であるから、上式は、

$$\begin{aligned}
 S_{61} &= \alpha \cdot \sin (\omega_r - \omega_1) t + \beta \cdot \sin (\omega_m - \omega_1) t \\
 &= -\alpha \cdot \sin (\omega_1 - \omega_r) t + \beta \cdot \sin (\omega_m - \omega_1) t \\
 S_{62} &= \alpha \cdot \cos (\omega_r - \omega_1) t + \beta \cdot \cos (\omega_m - \omega_1) t \\
 &= \alpha \cdot \cos (\omega_1 - \omega_r) t + \beta \cdot \cos (\omega_m - \omega_1) t
 \end{aligned}$$

となる。

【0031】そして、これら信号 $S_{61}$ 、 $S_{62}$ が、移相回路71、72に供給される。この移相回路71、72

10 は、例えば、コンデンサ、抵抗器及びオペアンプを使用したアクティブフィルタにより構成される。そして、信号 $S_{61}$ は、移相回路71において値 $\phi$ だけ移相されて信号 $S_{71}$ とされ、信号 $S_{62}$ は、移相回路72において値 $(\phi + 90^\circ)$ だけ移相されて信号 $S_{72}$ とされる。

【0032】したがって、

$S_{71}$ =信号 $S_{61}$ を値 $\phi$ だけ移相した信号

$$\begin{aligned}
 &= -\alpha \cdot \sin \{ (\omega_1 - \omega_r) t + \phi \} \\
 &\quad + \beta \cdot \sin \{ (\omega_m - \omega_1) t + \phi \}
 \end{aligned}$$

$S_{72}$ =信号 $S_{62}$ を値 $(90^\circ + \phi)$ だけ移相した信号

$$\begin{aligned}
 20 \quad &= \alpha \cdot \cos \{ (\omega_1 - \omega_r) t + 90^\circ + \phi \} \\
 &\quad + \beta \cdot \cos \{ (\omega_m - \omega_1) t + 90^\circ + \phi \} \\
 &= -\alpha \cdot \sin \{ (\omega_1 - \omega_r) t + \phi \} \\
 &\quad - \beta \cdot \sin \{ (\omega_m - \omega_1) t + \phi \}
 \end{aligned}$$

となる。

【0033】そして、この信号 $S_{71}$ 、 $S_{72}$ において、位相 $\phi$ は共通であり、今の場合、信号 $S_{71}$ と信号 $S_{72}$ との間の位相差だけが問題なので、その位相 $\phi$ を無視する

\* と、上式は、

※ 8に供給されて加算され、加算回路8からは、

【0037】こうして、加算回路8からは、放送波信号 $S_r$ から変換された中間周波信号 $S_i$ （および角周波数 $(\omega_r + \omega_1)$ の信号成分など）が取り出される。

40 【0038】そして、この中間周波信号 $S_i$ が、中間周波フィルタ用のローパスフィルタ11に供給される。このローパスフィルタ11は、例えば、コンデンサ、抵抗器及びオペアンプを使用したアクティブフィルタにより構成され、不要な信号成分が除去されて中間周波信号 $S_8$ だけが取り出される。

【0039】そして、この取り出された中間周波信号 $S_8$ が、リミッタアンプ12を通じてFM復調回路13に供給されて音声信号が復調され、この音声信号が端子14に取り出される。

50 【0040】そして、この場合、(2)式から

$$f_r = f_0/2 - f_i$$

であるから、VCO21の発振周波数 $f_0$ を、152.3MHzから216.3MHzの範囲で変化させれば、受信周波数 $f_r$ が、76MHz～108MHzの間を変化するので、FM放送およびテレビ放送のローバンド（第1チャンネル～第3チャンネル）の音声を受信できることになる。

【0041】一方、テレビ放送のハイバンド（第4チャンネル～第12チャンネル）の音声は、ダブルスーパーヘテロダイン方式により受信するものであり、第1中間周波数は19.4MHz～24.5MHz、第2中間周波数は約150kHzである（どちらの中間周波数も、受信チャンネルにより変化する）。

【0042】すなわち、テレビ放送のハイバンドの受信時には、バンド切り換え用のスイッチ回路5、51、52が、システム制御用のマイクロコンピュータにより、図とは逆にTV側の接点に接続される。そして、放送波信号が、アンテナ1→分波回路2→高周波アンプ3→スイッチ回路5のTV側接点の信号ラインを通じて、第1のミキサ回路4に供給される。また、VCO21の発振信号 $S_0$ が、第1のミキサ回路4に局部発振信号として供給される。

【0043】こうして、ミキサ回路4において、信号 $S_r$ と信号 $S_0$ とが乗算され、ミキサ回路4からは、次のよ

$$\begin{aligned} S_{2a} &= E_2 \cdot \cos \omega_2 t \\ S_{2b} &= E_2 \cdot \sin \omega_2 t \\ \omega_2 &= \omega_1/4 \\ &= 2\pi (f_0/8) \end{aligned}$$

で示される信号 $S_{2a}$ 、 $S_{2b}$ に分周される。

【0048】そして、これら信号 $S_{2a}$ 、 $S_{2b}$ が、スイッチ回路51、52のTV側接点を通じてミキサ回路6

$$\begin{aligned} S_8 &= S_{71} + S_{72} \\ &= -2\delta \cdot \sin \{ \omega_2 - (\omega_r - \omega_0) \} t \end{aligned} \quad \dots (5)$$

$$\delta = \gamma \cdot E_2/2$$

で示される第2中間周波信号 $S_8$ が取り出される。

【0050】そして、この第2中間周波信号 $S_8$ が、ローパスフィルタ11およびアンプ12を通じてFM復調回路13に供給されて音声信号が復調され、この音声信号が端子14に取り出される。

【0051】そして、この場合、テレビ放送のハイバンドの音声キャリア周波数 $f_r$ は、図2の左欄に示すとおりである。また、(5)式において、

$$\begin{aligned} \omega_2 - (\omega_r - \omega_0) &= 2\pi f_{i2} \\ \text{とすれば、この式に(4)式を代入して、} \\ 2\pi f_{i2} &= \omega_2 - (\omega_r - \omega_0) \\ &= 2\pi (f_0/8) - (2\pi f_r - 2\pi f_0) \\ \therefore f_{i2} &= 9/8 \cdot f_0 - f_r \end{aligned}$$

となる。

【0052】したがって、VCO21の発振周波数 $f_0$ ★

FM放送およびテレビ放送のローバンド …… 152.3MHz～216.3MHz

テレビ放送のハイバンド …… 156.35MHz～197.25MHz

＊うな信号 $S_{41}$ が取り出される。すなわち、

$$\begin{aligned} S_{41} &= S_r \cdot S_0 \\ &= E_r \cdot \sin \omega_r t \cdot E_0 \cdot \sin \omega_0 t \\ &= \gamma \{ -\cos (\omega_r + \omega_0) t + \cos (\omega_r - \omega_0) t \} \\ \gamma &= E_r \cdot E_0 / 2 \end{aligned}$$

で示される第1中間周波信号 $S_{41}$ が取り出される。

【0044】そして、この信号 $S_{41}$ のうち、角周波数 $(\omega_r - \omega_0)$ の信号成分が第1中間周波信号として使用され、角周波数 $(\omega_r + \omega_0)$ の信号成分は除去されるので、簡単のため、上式の角周波数 $(\omega_r + \omega_0)$ の信号成分を無視すると、

$$S_{41} = \gamma \cdot \cos (\omega_r - \omega_0) t$$

となる。

【0045】また、ここで、

$$\omega_r - \omega_0 = \omega_{i1} = 2\pi f_{i1}$$

とすれば、周波数 $f_{i1}$ は、第1中間周波数である。

【0046】そして、この信号 $S_{41}$ が、バンド切り換え用のスイッチ回路5のTV側接点を通じて、ミキサ回路61、62に供給される。

【0047】また、分周回路31からの信号 $S_{1a}$ 、 $S_{1b}$ が、分周回路（カウンタ）32に供給され、1/4の周波数で、位相が互いに直交する信号 $S_{2a}$ 、 $S_{2b}$ に分周される。すなわち、

※1、62に供給されて信号 $S_{41}$ とそれぞれ乗算される。

【0049】したがって、以後、FM放送の受信時と同様に、加算回路8からは、

★を、156.35MHz～197.25MHzの間において、図2の中欄に示すように変化させれば、周波数 $f_{i2}$ は、図2の右欄のようになり、ほぼ150kHzとなる。したがって、テレビ放送のハイバンドの音声を受信できることになる。

【0053】なお、このとき、第2中間周波数 $f_{i2}$ は、FM放送の受信時の中間周波数150kHzからずれているが、そのずれは、復調回路13の復調特性の直線範囲からはずれずるほど大きくはないので、問題はない。

【0054】こうして、このFM/TV受信部によれば、FM放送およびテレビ放送の音声を受信することができるが、VCO21およびその共振回路（図示せず）は1つ設けるだけでよく、コストの上昇を抑えることができる。

【0055】しかも、VCO21の発振周波数 $f_0$ の変化範囲は、上記のように、

である。すなわち、テレビ放送のハイバンドの音声を受信するときに必要とされる周波数 $f_0$ の変化範囲は、FM放送およびテレビ放送のローバンドの音声を受信するときの周波数 $f_0$ の変化範囲に含まれる。

【0056】したがって、VCO21およびその共振回路は、これまでのものでよく、特別な構成とする必要がないので、この点からもコストの上昇を抑えることができる。したがって、FM/AMの2バンド受信機とほぼ同じコストで、AM/FM/TVの3バンド受信機を実現することができる。

【0057】さらに、大部分の回路をIC化することができ、したがって、FM放送およびテレビ放送の音声の受信用のICを1チップで提供することができる。

【0058】なお、上述において、分周回路31、32の分周比は、他の値にすることもできる。また、AM放送の受信回路と一体化することもできる。

【0059】

【発明の効果】この発明によれば、FM/TV受信機において、局部発振回路を1つ設けるだけでよく、コストの上昇を抑えることができる。しかも、その局部発振回路の発振周波数の変化範囲は、FM放送およびテレビ放送のローバンドの音声を受信するときの変化範囲でよ \*

\*く、したがって、局部発振回路を特別な構成とする必要がないので、この点からもコストの上昇を抑えることができる。

【0060】さらに、大部分の回路をIC化することができ、FM放送およびテレビ放送の音声の受信用のICを1チップで提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一形態を示す系統図である。

【図2】この発明を説明するための数値表の図である。

【図3】FM/TV受信機の一例を示す系統図である。

【符号の説明】

- 2 分波回路
- 4 第1のミキサ回路
- 8 加算回路
- 11 ローパスフィルタ
- 13 復調回路
- 20 PLL
- 21 VCO
- 31、32 分周回路
- 61、62 ミキサ回路
- 71、72 移相回路

【図2】

CH	$f_r$ (MHz)	$f_0$ (MHz)	$f_{i2}$ (kHz)
4	175.75	156.35	143.75
5	181.75	161.7	162.5
6	187.75	167.025	153.125
7	193.75	172.35	143.75
8	197.75	175.9	137.5
9	203.75	181.25	156.25
10	209.75	186.575	146.875
11	215.75	191.9	137.5
12	221.75	197.25	156.25

[illegible]



【図3】

